

Scraper conveyor

Publication number: DE3235471 (A1)

Publication date: 1984-03-29

Inventor(s): SPIES KLAUS PROF DR ING [DE] +

Applicant(s): KLOECKNER BECORIT GMBH [DE] +

Classification:

- International: B65G23/06; B65G23/16; B65G23/00; (IPC1-7): B65G19/06

- European: B65G23/06; B65G23/16

Application number: DE19823235471 19820924

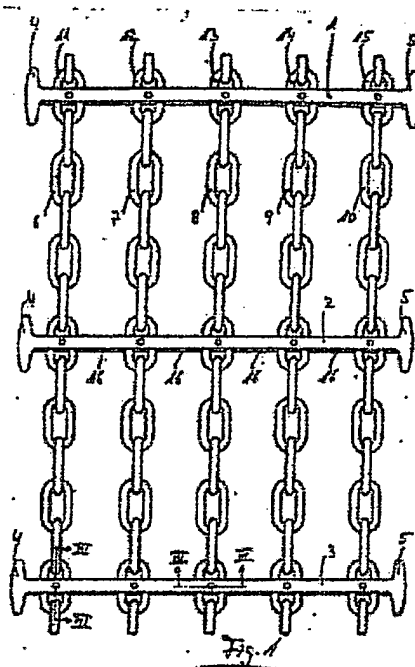
Priority number(s): DE19823235471 19820924

Cited documents:

DE1963534 (A1)

Abstract of DE 3235471 (A1)

In a scraper conveyor with a conveying trough in which a conveyor belt 1,2,3,6-10,22-25 is guided in a longitudinally movable manner, for the purpose of driving the conveyor belt catches 34 to 44 are provided on the drives, the said catches engaging frictionally behind the scrapers 1,2 and 3 and introducing the driving force directly into the scrapers. The conveyor belt itself has a multi-strand design.



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 32 35 471 A 1

⑥ Int. Cl. 3:
B 65 G 19/06

②① Aktenzeichen: P 32 35 471.1
②② Anmeldetag: 24. 9. 82
②③ Offenlegungstag: 29. 3. 84

DE 32 35 471 A 1

⑦① Anmelder:

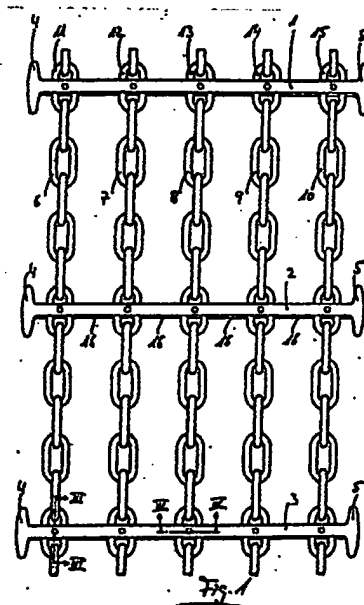
Klöckner-Becorit GmbH, 4620 Castrop-Rauxel, DE

⑦② Erfinder:

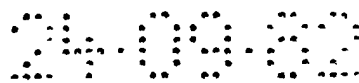
Spies, Klaus, Prof. Dr.-Ing., 5100 Aachen, DE

⑤④ Kratzerförderer

Bei einem Kratzerförderer mit Förderrinne und darin längsbeweglich geführtem Fördererband 1, 2, 3, 6-10, 22-25 sind zum Antreiben des Fördererbandes an den Antrieben Mitnehmer 34 bis 44 vorgesehen, die kraftschlüssig hinter die Kratzer 1, 2 und 3 greifen und die Antriebskraft unmittelbar in die Kratzer einleiten. Das Fördererband selbst ist mehrzünftig ausgebildet.



DE 32 35 471 A 1



3235471

Professor Dr.-Ing. Klaus Spies
Beckerstraße 51, 5100 Aachen-Brand

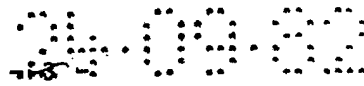
Kratzerförderer

Patentansprüche

1. Kratzerförderer mit einer Förderrinne mit Antrieben für ein in der Förderrinne längsbeweglich geführtes Fördererband das aus einem Zugmittel und mit gegenseitigem Abstand an dem Zugmittel befestigten Kratzern besteht sowie mittels der Antriebe in Rinnenlängsrichtung zu bewegen ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zum Antreiben des Fördererbandes (1,2,3,6,7,8,9, 10,22,23,24,25) an den Antrieben Mitnehmer (34 bis 44) vorgesehen sind, die kraftschlüssig hinter die Kratzer (1,2,3) greifen und die Antriebskraft unmittelbar in die Kratzer (1,2,3) einleiten.
2. Kratzerförderer nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Antriebe Triebstock-Antriebstrommeln (30) mit Antriebszähnen (34 bis 44) aufweisen, die die Kratzer (1,2,3) kraftschlüssig hintergreifen.
3. Kratzerförderer mit einer Förderrinne mit Antrieben für ein in der Förderrinne längsbeweglich geführtes Fördererband, das aus einem Zugmittel und mit gegenseitigem Abstand an dem Zugmittel befestigten Kratzern besteht sowie mittels der Antriebe in Rinnenlängsrichtung zu bewegen ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß das Fördererband (1,2,3,6-10,22-25) mehrzünftig ausgebildet ist, derart, daß es aus mehreren in Fördererlängsrichtung parallel zueinander und mit Abstand voneinander angeordneten Zugmittelsträngen (6-10,22-25) mit daran mit gegenseitigem Abstand befestigten Kratzern (1,2,3) besteht.

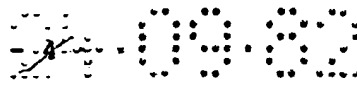
4. Kratzerförderer nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zugmittel aus mehr als zwei Zugmittelsträngen (6-10,22-25) besteht.
5. Kratzerförderer nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zugmittel (6-10,22-26) im wesentlichen über die Breite des Fördererbandes (1,2,3,6-10,22-25) verteilt ist.
6. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zugmittel (6-10,22-26) nur im mittleren Bereich des Fördererbandes (1,2,3,6-10,22-25) vorgesehen ist.
7. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Zugmittel Ketten (6-10) vorgesehen sind.
8. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Zugmittel Ketten (59,60) mit alternierend aufeinander folgenden Kettengliedern (57,65) ungleichen Teilungsmaßes vorgesehen sind.



3235471

- 3 -

9. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die längeren Kettenglieder (57,62) horizontal
und die kürzeren Kettenglieder (65,66) vertikal angeordnet sind.
10. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zugmittel Drahtseile (22-25,67,68) sind.
11. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zugmittel Federstäbe oder Federblätter sind.
12. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ketten, Drahtseile, Federstäbe oder Federblätter aus Einzelsträngen bestehen, die in besonders dafür vorgesehenen Verbindungskratzern (52) eingehängt beziehungsweise befestigt sind.
13. Kratzerförderer nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungskratzer (52) aus einem Oberteil (50) und einem Unterteil (51) bestehen, die auf ihren Innenseiten in und gegen Förderrichtung Nocken (53,54,55,56) aufweisen.
14. Kratzerförderer nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Verbindungskratzern (52) Kratzer (1,2,3) normaler Bauart im Abstand des Teilungsmaßes

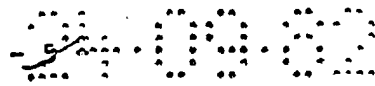


3235471

- 4 -

angeordnet sind.

15. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Antriebstrommel (30) Rillen (31,32,33) für
eine Umlenkung der Zugmittelstränge (6-10,22-25)
besitzt.
16. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Antriebszähne (34-44) in der Antriebstrom-
mel (30) federnd verlagert sind.
17. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzahl der in der Antriebstrommel (30) ver-
lagerten Zähne ungerade ist.
18. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand der Kratzer (1,2,3) der Zahnteil-
lung auf der Antriebstrommel (30) entspricht.
19. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite der Zähne (34-44) etwa dem Abstand
der Zugmittel (6-10,22-25) voneinander entspricht.
20. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,



3235471

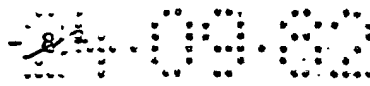
- 5 -

daß zur Krafteinleitung in das Fördererband (1,2,3, 6-10,22-25) ein Kraftübertragungskettenband (79) vorgesehen ist.

21. Kratzerförderer nach Anspruch 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Kraftübertragungskettenband (79) federnd
verlagerte Antriebszähne (81) aufweist.
22. Kratzerförderer nach Anspruch 20 oder 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß eine Umlenkrolle (80) vorgesehen ist, die als
Ausleger dem Kraftübertragungskettenband (79)
vorgelagert ist.
23. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprü-
che 20 bis 22,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Breite der Antriebszähne (81) etwa dem ge-
genseitigen Abstand der Zugmittel (6-10,22-25)
entspricht.
24. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprü-
che 1 bis 23,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Kratzer (1,2,3) an ihrer der Bewegungsrich-
tung abgewandten Seite eine solche Formgebung (20)
aufweisen, daß sie unter möglichst wenig gleitender
Reibung in die Antriebszähne (34-44) der Antriebs-
trommel (30) bzw. des Antriebskettenbandes (79)
einlaufen.
25. Kratzerförderer nach Anspruch 24,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Kratzer (1,2,3) an ihrer der Hauptbewegungs-
richtung zugewandten Seite nach vorn unten in eine
Kante (21') auslaufen.

26. Kratzerförderer nach Anspruch 24 oder 25,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß bei Verwendung von Seilen (22-25,67,68) diese
an ihren Enden Seilkauschen besitzen, die in die
Nocken (53,54,55,56) der Verbindungskratzer (52)
einzuhängen sind.
27. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprü-
che 24 bis 26,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Seile (22-25) an ihren Enden Kloben aufwei-
sen, die in die Verbindungskratzer (52) einzuhän-
gen sind.
28. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprü-
che 24 bis 27,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Kratzer (1,2,3) durch bleibende Verformung
auf den in einfacher Form durch sie hindurchgeführ-
ten Seilen (22-25) festgepreßt sind.
29. Kratzerförderer nach Anspruch 28,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Seile an den Stellen, auf die die Kratzer
(1,2,3) aufgepreßt sind, mit Füllmaterial, bei-
spielsweise Lot vergossen sind.
30. Kratzerförderer mit einer Förderrinne mit Antrieben
für ein in der Förderrinne längsbeweglich geführtes
Fördererband, das aus einem Zugmittel und mit ge-
genseitigem Abstand an dem Zugmittel befestigten
Kratzern besteht sowie mittels der Antriebe in
Rinnenlängsrichtung zu bewegen ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die einzelnen Rinnenschüsse als einfache Tröge
(84) zwischen kohlenstoßseitig und versatzseitig
angeordneten Anbauteilen ausgeführt sind.

31. Kratzerförderer nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet,
daß Ober- und Unterführungswinkel (85,86,87,88) für
die Zwangsführung des Fördererbandes (1-3,6-10,
22-25) zwischen einer Walzenladerführung (82) und
einer Seitenbracke (83) angeordnet sind.
32. Kratzerförderer nach Anspruch 30 oder 31,
dadurch gekennzeichnet,
daß die kohlenstoßseitigen und versatzseitigen An-
bauteile die Stabilität des Rinnenstranges bewirken.
33. Kratzerförderer nach einem oder mehreren der Ansprü-
che 30 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den kohlenstoßseitigen und versatz-
seitigen Anbauteilen (82,83) am Liegenden ein zu-
sätzliches Verbindungsblech (89) oder Verbindungs-
laschen angeordnet ist bzw. sind.



3235471

- 8 -

Prof. Dr.-Ing. Klaus Spies
Beckerstraße 51, 5100 Aachen-Brand

Kratzerförderer

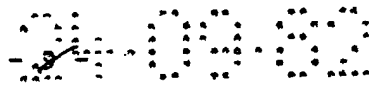
Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kratzerförderer mit einer Förderrinne mit Antrieben für ein in der Förderrinne längsbeweglich geführtes Fördererband, das aus einem Zugmittel und mit gegenseitigem Abstand an dem Zugmittel befestigten Kratzern besteht sowie mittels der Antriebe in Rinnenlängsrichtung zu bewegen ist.

Die Förderrinne besteht aus einzelnen Rinnenschüssen von meist 1,5 m Länge, die ein Bodenblech und seitlich daran angeordnete, meist angeschweißte Seitenwandprofile haben, welche eine Zangsführung für die Ketten und/oder für die Kratzer darstellen. Diese Fördererseitenwände bewirken, daß auch bei horizontal oder vertikal zueinander abgewinkelten Rinnenschüssen infolge der Zwangsführung ein Entgleisen des Kratzerbandes verhindert wird. Sie weisen Befestigungsmittel auf, an denen Hobelführungen, Seitenbleche, Laderampen, Schrämkabelführungen und andere Anbauteile angebracht, meist angeschraubt sind.

Die bekannten Kettenbänder sind als Einzelkettenbänder oder als Doppelkettenbänder ausgeführt.

Bei den Einzelkettenbändern gibt es zwei Ausführungsmöglichkeiten, nämlich als Einkettenmittenband und als Einkettenaußenband. Bei dem Einkettenmittenband ist die einzige Kette in der Mitte des Kettenbandes angeordnet und trägt in bestimmten gleichen Abständen Mitnehmer



3235471

-3-

beziehungsweise Kratzer, die bezüglich einer durch die Kette gedachten Vertikalebene symmetrisch ausgebildet sind. Ein solches Einkettenmittenband ist aus der DE-AS 1 243 615 bekannt.

In der DE-PS 1 190 872 ist ein Einkettenaussenband beschrieben, bei dem die einzige Kette an der Außenseite der Förderrinne geführt ist und in bestimmten Abständen in der Kette zwei unmittelbar benachbarte Kratzeisen eingliedert sind. Hierbei wird die Zwangsführung des einen Kratzers dadurch erreicht, daß als Abstützmittel ein weiterer Kratzer gleicher Länge dient, der mit seinem einen Ende um eine Zahnteilung des Kettensternes versetzt an der Förderkette angeschlagen ist. Die freien Enden der beiden benachbarten Kratzer sind über je ein loses Kettenglied zu einem Parallelogramm-Gelenkverband gebunden.

Bei den Doppelkettenbändern unterscheidet man auch Doppelaußenkettenbänder und Doppelmittelkettenbänder. Aus der DE-PS 843 678 ist ein Doppelaußenkettenband bekannt, bei dem die Mitnehmer zwischen den beiden Außenketten angeordnet sind. Ein Doppelmittelkettenband ist in der DE-PS 899 624 beschrieben, wonach die beiden Ketten parallel zueinander mit geringfügig Abstand voneinander in der Mitte der Förderrinne angeordnet sind und senkrecht zur Kettenlängsrichtung in bestimmten Abständen zueinander Mitnehmer tragen.

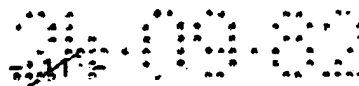
Aus der DE-PS 836 622 ist ein Mitnehmerkettenantrieb für endlose Kettenförderer bekannt, in die nicht gesteuerte Mitnehmer eingreifen. Hierbei greift der treibende Kettenstrang mit Mitnehmern in den angetriebenen Kettenstrang. Bei einem solchen Antrieb kann man sich an den Enden des Förderers mit je einer Umkehre begnügen, wobei diese Umkehren nicht als Antriebe ausgebil-

det sind. Hierbei handelt es sich allerdings nicht um einen Kettenkratzerförderer, sondern um einen von Ketten getragenen Trogbandförderer.

Bei Kettenbändern mit mehreren, parallel zueinander angeordneten Kettensträngen dienen die Kratzer gleichzeitig als Querverbindungen und Abstandshalter der Ketten.

In den Antriebsstationen, die zu beiden Enden des Förderers angeordnet sind, werden die zum Bewegen des endlosen Kettenbandes, des Fördergutes und der zwangsläufig bei dieser Fördererart in das Untertrum gelangenden Feinkohle notwendigen Leistungen von Elektromotoren mit Getriebe angetriebenen Antriebstrommeln auf die Kettenbänder übertragen. Wegen der insbesondere im Steinkohlenbergbau häufig vorhandenen geringen Flözmächtigkeiten müssen die Antriebsstationen niedrig bauen, wodurch die Antriebstrommeln in ihren Durchmessern nach oben hin begrenzt sind. Trommelumfang und zu übertragende Leistung stehen in einem solchen Verhältnis zueinander, daß nur eine formschlüssige Kraftübertragung möglich ist, was bei Laschenketten durch in die Laschenketten eingreifende, entsprechend geformte Zahnräder erfolgt, bei Rundgliederketten hingegen durch auf die Form der Kettenglieder abgestimmte Kettenräder mit Kettentaschen.

Die im untertägigen Steinkohlenbergbau in den letzten zwanzig Jahren aus wirtschaftlichen Gründen notwendig gewordenen Betriebskonzentrationen machten Strebförderer immer größerer Leistungsfähigkeit erforderlich. Da wegen des Bauprinzips der Kettenkratzerförderer und wegen der beim Zusammenwirken mit schälender Kohlengewinnung erforderlichen Abstimmung der Förderer- und Hobelgeschwindigkeit eine Erhöhung der Fördergeschwindigkeit, das heißt der Kettenbandgeschwindigkeit nur in



3235471

- / 1 -

außerordentlich begrenztem Maße erfolgen konnte, blieb zur Steigerung der Fördererleistung bei den Strebförderern nur die Verbreiterung des Förderers, das heißt die Erhöhung des Fördererquerschnittes übrig, die eine Erhöhung der Kettenzugkräfte, stärkere Ketten und damit größere bewegte Totgewichte zur Folge hat.

Diese Entwicklung ist inzwischen an einer Grenze angelangt, die eine merkliche weitere Steigerung der Kettenstärke wegen der Schwierigkeiten in den Antriebsstationen in Folge der nicht beliebig zu vergrößernden Trommeldurchmesser und wegen der bewegten hohen Totgewichte nicht mehr zuläßt. Auch eine Verstärkung der Rinnen, die bei schwereren Kettenbändern wegen der entsprechend größeren Transportgewichte ebenfalls zwangsläufig notwendig wäre, läßt sich nicht beliebig weiter fortsetzen. Die hohen Transportgewichte machen sich schon jetzt bei Einbau, Austausch und Umzug außerordentlich nachteilig bemerkbar.

Ein weiterer Nachteil der Kettenkratzerförderer besteht darin, daß sich ein zufriedenstellendes Zusammenwirken von Kette und die Leistung übertragendem Kettenrad über längere Zeiträume hinweg nicht erreichen läßt. Im Neuzustand können die Taschen des Kettenrades und die genau kalibrierten Kettenglieder, insbesondere der hochfesten und maßgenauen Bergbauketten genau aufeinander werden. Im Laufe der Betriebszeit tritt durch das Einlaufen der Kettenglieder in die Taschen des Kettenrades an letzterem Verschleiß auf, durch den die Form der Taschen geändert und damit die Paßform zwischen Taschen und Kettengliedern verlassen wird, die im Neuzustand bestanden hat. Einmal begonnener Verschleiß nimmt wegen der außerordentlich hohen zu übertragenden Leistungen weiterhin überproportional zu. Kettentaschen, die nicht mehr mit den Kettengliedern zusammenpassen, führen zur Beschädigung von Kettengliedern und zum Überspringen sowie Entgleisen der Kettenbänder.

Neben dieser Schwierigkeit tritt nach längerer Betriebszeit auch eine Längung der Kettenglieder auf, die ebenfalls dazu führt, daß die ursprüngliche Paßform zwischen Kette und Kettentasche des Kettenrades mehr und mehr verlassen wird. Längung der Kette des Kettenbandes und Einlaufverschleiß im Kettenrad wirken bei den Schwierigkeiten bei der Leistungsübertragung an den Antriebstrommeln einander verstärkend. Ist nun ein Teil des gesamten Kettenbandes so stark beschädigt, beziehungsweise verschlissen, daß es zu häufigen Kettenrissen kommt und das betreffende Teilstück der Kette ausgetauscht werden muß, so laufen nach dem Austausch des zu stark verschlissenen Kettenteilstückes über das Kettenrad wieder Kettenglieder, die dem Neuzustand entsprechen, während sich das Kettenrad ebenfalls bereits merklich von seinem ehemaligen Neuzustand unterscheidet. Dies führt abermals zur Verstärkung der Schwierigkeiten bei der Leistungsübertragung.

Ist andererseits das Kettenrad verschlissen und wird dieses unter Beibehaltung der Kette des Kettenbandes ausgetauscht, so ergeben sich ähnliche Schwierigkeiten.

Diese Schwierigkeiten ließen sich verringern, wenn nach einer gewissen Betriebszeit das komplette Kettenband gemeinsam mit den zugehörigen Kettenrädern ausgetauscht würde. Die vorstehend beschriebenen technischen Schwierigkeiten würden durch einen solchen Austausch stark reduziert, während jedoch die Kostenbelastung ein solches Ausmaß erreichen würde, daß ein wirtschaftlicher Abbaubetrieb mit einem derartigen Förderer nicht mehr durchgeführt werden könnte. Die Lösung der vorbeschriebenen Probleme muß also in anderer Weise erfolgen.

Desweiteren machen Kettenbänder mit großen Kettenstärken große Querschnitte im Fördereruntertrum erforder-

lich. Hierdurch wird die Ladehöhe des Förderers größer. Gleichzeitig erhöht sich auch die im Untertrum bewegte Feinkohlenmenge.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kratzerförderer der einleitend genannten Art zu schaffen, dem die vorerwähnten Nachteile nicht anhaften, der vielmehr so beschaffen ist, daß er ein geringeres Totgewicht aufweist und gleichzeitig eine höhere Förderleistung hat.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zum Antrieben des Fördererbandes an den Antrieben Mitnehmer vorgesehen sind, die kraftschlüssig hinter die Kratzer greifen und die Antriebskraft unmittelbar in die Kratzer einleiten.

Hierdurch gelangt man zu einem Kratzerförderer der vorstehend genannten Art, bei dem der Anteil des Verschleißes und der Zerstörung, der von der formschlüssigen Verbindung zwischen der Kette und dem Kettenrad herrührt, vollständig eliminiert ist. Die zum Antrieb des Fördererbandes erforderliche Kraft wird nicht mehr in die Kette selbst, sondern unmittelbar in die Kratzer eingeleitet. Der hierdurch entstehende geringe zusätzliche Verschleiß an den Kratzern tritt dabei wesentlich weniger störend in Erscheinung als der entsprechende Verschleiß an der Kette und den Kettenrädern.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Antriebe Triebstock-Antriebsstommeln mit Antriebszähnen aufweisen, die die Kratzer kraftschlüssig hintergreifen. Ein solcher Kratzerförderer entspricht den Anforderungen nach hohen und höchsten Förderleistungen, hat hierbei möglichst geringes bewegtes Totgewicht und gestattet es, an den Antriebsstationen, hohe

Leistungen über Antriebstrommeln verhältnismäßig geringen Durchmessers zu übertragen. Damit werden gleichzeitig die einleitend beschriebenen Schwierigkeiten unter Beibehaltung der Robustheit und der niedrigen Bauweise des Kratzerförderers beseitigt.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß einem nebengeordneten Erfindungsvorschlag auch dadurch gelöst, daß das Fördererband mehrzügig ausgebildet ist, derart, daß es aus mehreren in Fördererlängsrichtung parallel zueinander und mit Abstand voneinander angeordneten Zugmittelsträngen mit daran mit gegenseitigem Abstand befestigten Kratzern besteht.

Die Zahl der Zugmittelstränge ist gegenüber den bekannten Ausführungen erheblich erhöht, wobei die einzelnen Zugmittelstränge schwächer und leichter ausgebildet sein können. Hierdurch wird einmal das Gesamtgewicht des umlaufenden Kettenbandes und damit die Totlast bei gleicher möglicher Betriebslast verringert, zum anderen die Mitnahme des Fördergutes verbessert. Der Abstand der einzelnen Kratzer ist kürzer als bei bekannten Ausführungen, da der Kratzerabstand dem Teilungsmaß an der Antriebstrommel entsprechen muß und weil stets mehrere Kratzer unter Krafteingriff stehen müssen. Der verringerte Abstand der Kratzer läßt zu, daß diese gegenüber den bisher bekannten Ausführungen leichter ausgeführt werden können, weil die von jedem Kratzer zu schiebende Gutmenge analog geringer ist.

Die gegenüber den bisher bekannten Kratzerförderern höhere Zahl an Zugmittelsträngen und die dichtere Folge der Kratzer bewirken, daß infolge des sich ausbildenden "Matteneffektes" ein erheblich besserer Transport des Fördergutes in den Rinnen erfolgt. Hinzu kommt, daß die Erhöhung der Anzahl der Zugmittel und der geringere Mitnehmerabstand zu einer geringeren Bauhöhe

des Fördererbandes führt, was eine kleinere Fördererbauhöhe und einen geringeren schädlichen Querschnitt im Untertrum zur Folge hat.

Ähnlich wie bei bekannten Förderern läuft das Fördererband auf die Antriebstrommeln auf und wird dort umgelenkt, wobei die Antriebszähne der Antriebstrommel sich unmittelbar hinter die Kratzer legen und unter Minimierung der gegenseitigen Gleitbewegung die Kraftübertragung aufnehmen. Etwa doch noch vorhandener Reibungsverschleiß führt nicht mehr zur Schwächung des Zugmittels.

Zweckmäßig besteht das Zugmittel aus mehr als zwei Zugmittelsträngen.

Das Zugmittel kann im wesentlichen über die Breite des Fördererbandes symmetrisch zu dessen Längsachse verteilt sein. Abweichend davon kann das Zugmittel auch nur im mittleren Bereich des Fördererbandes symmetrisch zu diesem vorgesehen sein.

Als Zugmittel können Ketten, insbesondere Rundgliederketten verwendet werden.

Desweiteren empfiehlt es sich, als Zugmittel Ketten mit alternierend aufeinander folgenden Kettengliedern ungleichen Teilungsmaßes vorzusehen. Hierbei sind zweckmäßig die längeren Kettenglieder horizontal und die kürzeren Kettenglieder vertikal angeordnet.

Die Zugmittel können auch Drahtseile sein. Es ist auch möglich, als Zugmittel Federstäbe oder Federblätter zu verwenden. Hierbei bestehen dann zweckmäßig die Ketten, Drahtseile, Federstäbe oder Federblätter aus Einzelsträngen, die in besonders dafür vorgesehenen Verbindungskratzern eingehängt beziehungsweise befestigt sind.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Verbindungskratzer aus einem Oberteil und einem Unterteil, die auf ihren Innenseiten in und gegen die Förderrichtung Nocken aufweisen. Diese Nocken dienen zur Aufnahme der Enden der Zugmittelstränge, insbesondere kurzer Zugmittelstränge.

Zweckmäßig sind zwischen den Verbindungskratzern andere Kratzer, nämlich Normalkratzer im Abstand des Teilungsmaßes angeordnet.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Kratzerförderer zeichnet sich des weiteren dadurch aus, daß die Antriebstrommel Umlenkscheiben für die Umlenkung der Zugmittelstränge besitzt. Die Zugmittel werden über ihrer Form angepaßte, auf den Antriebstrommeln angeordnete Rollen umgelenkt, während die Kraftübertragung auf die Kratzer beziehungsweise Mitnehmer durch zwischen diesen Rollen auf den Antriebstrommeln angeordnete Antriebszähne erfolgt. Die Rollen nehmen demzufolge nur die Vorspannung des Kettenrades auf.

Hierbei empfiehlt es sich, die Antriebszähne in der Antriebstrommel federnd zu verlagern. Diese federnde Verlagerung der Antriebszähne dient dem Zweck des Dehnungsausgleiches und der Anpassung an ein etwa im Laufe des Betriebes verändertes Teilungsmaß.

Zweckmäßig ist die Anzahl der in der Antriebstrommel verlagerten Antriebszähne ungerade. Desweiteren entspricht der Abstand der Kratzer der Zahnteilung auf der Antriebstrommel.

Vorteilhafterweise entspricht die Breite der Antriebszähne etwa dem Abstand der Zugmittel voneinander.

Mit Vorteil kann der Kratzerförderer auch so ausgeführt sein, daß zur Krafteinleitung in das Fördererband ein Kraftübertragungskettenband vorgesehen ist. Bei dieser besonders vorteilhaften Ausführungsart, bei der die Trommel am Antriebsrahmen nur noch Umlenkfunktionen übernimmt und die Krafteinleitung durch ein besonders dafür geschaffenes Krafteinleitungskettenband erfolgt, können die Verhältnisse der Kraftübertragung nochmals erheblich verbessert werden. Bei Verwendung von Seilen kann in diesem Falle die Umlenktrummel einen gegenüber den bisher bekannten Kettentrommeln erheblich geringeren Durchmesser aufweisen und damit als Ausleger die eigentliche Antriebsstation überragen und erheblich bessere Verhältnisse für die Aufgabe des Fördergutes auf die nachgeschalteten Fördermittel schaffen.

Zweckmäßig weist das Kraftübertragungskettenband federnd verlagerte Antriebszähne auf. Die federnde Verlagerung dieser Antriebszähne bewirkt einen Dehnungsausgleich und eine Anpassung an ein verändertes Teilungsmaß. Bei dieser Ausführungsform ist es vorteilhaft, daß eine Umlenkrolle vorgesehen ist, die als Ausleger dem Kraftübertragungskettenband vorgelagert ist. Auch hier entspricht die Breite der Antriebszähne etwa dem gegenseitigen Abstand der Zugmittel.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Kratzer an ihrer der Bewegungsrichtung abgewandten Seite eine solche Formgebung aufweisen, daß sie unter möglichst wenig gleitender Reibung in die Antriebszähne der Antriebstrommel bzw. des Antriebskettenbandes einlaufen. Das gewährleistet eine optimale Kraftübertragung.

Die Kratzer laufen zweckmäßig an ihrer der Hauptbewegungsrichtung zugewandten Seite nach vorn unten in

eine Kante aus. Hierdurch sind die Kratzer optimal für die Mitnahme des Fördergutes ausgebildet, lassen darüberhinaus jedoch auch noch die Kraftübertragung für den seltenen Rücklauf zu.

Bei Verwendung von Seilen besitzen diese an ihren Enden Seilkauschen, die in die Nocken der Verbindungskratzer einzuhängen sind. Darüberhinaus können die Seile an ihren Enden Kloben aufweisen, die ebenfalls in die Verbindungskratzer einzuhängen sind.

Die Kratzer können durch bleibende Verformung auf den in einfacher Form durch sie hindurchgeführten Seilen festgepreßt sein. Die bleibende Verformung kann durch sie hindurchgeführten Seilen festgepreßt sein. Die bleibende Verformung kann durch bleibende Kaltverformung, durch Erwärmung und bleibende Warmverformung sowie durch Aufschumpfen erfolgen.

Zweckmäßig sind die Seile an den Stellen, auf die die Kratzer aufgepreßt sind, mit Füllmaterial, beispielsweise Lot vergossen. Hierdurch wird ein gegenseitiges Bewegen der einzelnen Drähte oder Litzen gegeneinander mit Sicherheit verhindert.

Bei einer für das vorstehend beschriebene Kratzerband besonders geeigneten Förderrinne sind die einzelnen Rinnenschüsse als einfache Tröge zwischen kohlenstoßseitig und versatzseitig angeordneten Anbauteilen ausgeführt.

Ober- und Unterführungswinkel für die Zwangsführung des Fördererbandes können zwischen einer Walzenladerführung und einer Seitenbracke angeordnet sein. Dabei bewirken die kohlenstoßseitigen und die versatzseitigen Anbauteile die Stabilität des Rinnenstranges. Hierdurch hat die Rinne selbst - ohne Seitenprofile - in

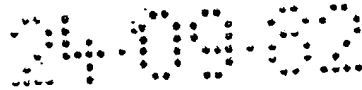
der Hauptsache nur noch Förderfunktionen.

Um die Stabilität des Förderers durch Ausbildung einer Kastenform zu verstärken, kann zwischen den kohlenstoßseitigen und den versatzseitigen Anbauteilen am Liegenden ein zusätzliches Verbindungsblech angeordnet sein. Statt des Verbindungsbleches können auch Verbindungs-laschen vorgesehen sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele des näheren beschreiben.

Es zeigt

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Kettenband gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung,
- Fig. 2 ein gegenüber Fig. 1 etwas abgewandeltes Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 1,
- Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV der Fig. 1,
- Fig. 5 ein dem in Fig. 2 dargestellten Fördererband vergleichbares Fördererband,
- Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI der Fig. 5,
- Fig. 7 eine Ansicht auf eine Antriebstrommel mit aufliegendem Fördererband,
- Fig. 8 eine Seitenansicht auf Fig. 7,
- Fig. 9 eine Darstellung vergleichbar mit der in Fig. 8,
- Fig. 10 einen Querschnitt durch die Antriebstrommel mit einem federnd verlagerten Antriebszahn,
- Fig. 11 einen Querschnitt durch einen Kratzer und einen Längsschnitt durch eine Kette



mit alternierend langen und kurzen
Kettengliedern,

Fig. 12 einen Seilstrang zwischen zwei benach-
barten Kratzern,

Fig. 13 Verbindungen von Seilen an einem Kratzer,

Fig. 14 einen Antriebsrahmen mit einer Antriebs-
kette und

Fig. 15 einen Querschnitt durch eine Förderrinne.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einem Fördererband in der Draufsicht dargestellt. Dieser Ausschnitt zeigt drei benachbarte Kratzer 1, 2 und 3, die an beiden Enden in Führungskloben 4 und 5 auslaufen. Die Kratzer 1, 2 und 3 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel über fünf Kettenstränge 6, 7, 8, 9 und 10 miteinander verbunden. Die Kratzer 1, 2 und 3 sind mit den horizontalen Kettengliedern 11, 12, 13, 14 und 15 der Kettenstränge 6, 7, 8, 9 und 10 verbunden. Die einzelnen Kettenstränge 6, 7, 8, 9 und 10 sind im wesentlichen über die Breite des Fördererbandes gleichmäßig verteilt. Hierdurch entsteht gewissermaßen ein "Matteneffekt", der die Förderung des abzutransportierenden Gutes positiv beeinflusst, indem das Gut nicht ausschließlich durch die Kratzer 1, 2 und 3 durch die Rinne geschoben wird, sondern indem der etwas größere Anteil des zu fördernden Gutes auf der "Matte" gewissermaßen ruhend durch die Rinne transportiert wird, ohne daß durch Reibung unerwünschte Feinkohle anfällt. Die Kratzer 1, 2 und 3 dienen unter anderem auch als Abstandshalter für die Kettenstränge 6, 7, 8, 9 und 10 und übernehmen mit ihren Führungskloben 4 und 5 die Führung innerhalb der Rinnen des Förderers. Der Abstand der einzelnen Kratzer 1, 2 und 3 zueinander muß innerhalb verhältnismäßig geringer Toleranzgrenzen genau eingehalten werden, weil auf die zwischen den Kettensträngen 6, 7, 8, 9 und 10 befindlichen Kratzerteile 16 an den Antriebsstationen über Antriebszähne die An-

triebskraft übertragen wird.

Das in Fig. 2 anhand nur eines einzigen Kratzers dargestellte Ausführungsbeispiel eines Kettenbandes unterscheidet sich von dem in Fig. 1 veranschaulichten im wesentlichen nur dadurch, daß nur vier Kettenstränge 6,7,8,9 vorgesehen sind, die enger beieinander liegen, wodurch der mittlere Bereich des Fördererbandes dichter mit Kettensträngen 6,7,8,9 belegt ist und die beiden Ränder des Kettenbandes lediglich von den Außenbereichen der Kratzer 1,2 und 3 gebildet werden.

Der Kratzer 3 besteht, wie insbesondere aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist, aus einem Oberteil 17 und einem Unterteil 18, die mittels einer Schraube 19 an dem horizontalen Kettenglied 11 befestigt sind. Die Einzelabmessungen von Oberteil 17 und Unterteil 18 sind so auf die Kettengliedstärke des Kettenbandes abgestimmt, daß beim Anziehen der Schraube 19 eine Klemmkraft von den beiden Kratzerhälften 17 und 18 auf das eingespannte Kettenglied übertragen werden kann.

Die Kratzer 3 weisen entgegen der Förderrichtung a eine besondere Formgebung 20 auf, die es gestattet, die Antriebskraft von den Antriebszähnen der Antriebstrommel auf den Kratzer 3 optimal und unter möglichst geringer Gleitreibung zwischen dem Kratzer 3 und den Antriebszähnen zu übertragen. Diese Formgebung 20 kann in besonderer Ausgestaltung der Erfindung in erster Näherung als ellipsenförmig oder auch als kreisförmig gelten.

Desgleichen ist die in Förderrichtung a liegende Fläche 21 in ihrer Formgebung für die Mitnahme des Fördergutes optimal gestaltet. Bei dieser Formgebung muß in Kauf genommen werden, daß bei dem verhältnismäßig selten auftretenden Rückwärtslauf des Förderers die Kraft-

Übertragungsverhältnisse nicht optimal sind, sondern in stärkerem Maße beim Einlauf des Kratzers 3 in die Antriebszähne der Antriebstrommel auch Gleitbewegungen auftreten können. Dennoch sind die Antriebszähne der Antriebstrommel so ausgebildet, daß unter den gegebenen Verhältnissen die Gleitbewegung möglichst gering gehalten und eine möglichst optimale Kraftübertragung gewährleistet wird. Die Formgebung der in Förderrichtung weisenden Fläche 21 kann in erster Näherung parabelförmig bezeichnet werden. Hierbei laufen die Kratzer 1, 2 und 3 nach vorn unten in eine Kante 21' aus.

Das in Fig. 5 veranschaulichte Fördererband unterscheidet sich von den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Fördererbändern nur dadurch, daß an die Stelle der Kettenstränge 6, 7, 8, 9, 10 gemäß den Fig. 1 und 2 bei der Ausführung gemäß Fig. 5 Seilstränge 22, 23, 24, 25 vorgesehen sind. Die Seilstränge 22, 23, 24, 25 bestehen aus Drahtseilen, wobei sowohl durchgehende Seile als auch kurze Seillängen, an denen nur eine geringe Anzahl von Kratzern 1 und/oder 2, 3 befestigt ist, benutzt werden können. Im letzteren Fall sind besondere schnell lösbare Seilverbindungen erforderlich, die in besonders hierfür ausgestatteten Verbindungskratzern befestigt beziehungsweise eingehängt werden können.

Der in Fig. 6 dargestellte Kratzer 1 ist auf den Seilen 22, 23, 24, 25 befestigt. Die besondere Art der Befestigung besteht darin, daß die Seile 22, 23, 24, 25 durch Bohrungen 26, 27, 28, 29 gezogen sind und der Kratzer 1 bei der Herstellung des Fördererbandes nach genauer Positionierung durch bleibende Verformung auf den Seilen 22, 23, 24, 25 fest gepreßt ist. Dies kann durch bleibende Kaltverformung, durch Erwärmen und bleibende Warmverformung sowie durch Aufschumpfen erfolgen. Hierbei ist es zweckmäßig, daß die Seile 22, 23, 24, 25 in dem Bereich,

in dem der Kratzer 1 auf ihnen befestigt ist, durch einen Füllstoff in der Weise aufgefüllt sind, daß sich die einzelnen Litzen beziehungsweise Drähte beim Aufbringen der zur Haftung des Kratzers 1 auf den Seilen 22,23,24,25 notwendigen Haft- beziehungsweise Schrumpfkraft nicht bewegen beziehungsweise verschieben können.

In Fig. 7 ist eine Antriebstrommel 30 mit dem Fördererband in Seitenansicht dargestellt. Die Antriebstrommel 30 hat erhöhte Rillen 31,32,33, über die die Seile 22, 23,24,25 mit den Kratzern 1,2 und 3 geführt sind. Die auf der Antriebstrommel 30 angebrachten Antriebszähne 34,35,36 und 36 a greifen unmittelbar hinter den Kratzer 1 und leiten somit die Antriebskraft direkt in den Kratzer 1 ein, ohne hierdurch die Seilstränge 22,23,24, 25 beziehungsweise Kettenstränge 6,7,8,9,10 zu belasten. Das gleiche gilt für die Antriebszähne 37,38,39,40 bezüglich des Kratzers 2 und für die Antriebszähne 41,42,43,44 für den Kratzer 3.

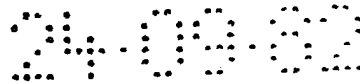
Durch diese Art des Aufbaues von Antriebstrommel 30 und Fördererband 1,2,3,6-10,22-25 wird gewährleistet, daß die Krafteinleitung nicht unmittelbar in das Zugmittel 6,7,8,9,10 beziehungsweise 22,23,24,25, sondern unmittelbar in die Kratzer 1,2 und 3 erfolgt, während zwischen Zugmittel und Antriebstrommel nur die Vorspannung des Fördererbandes wirksam wird. Der bei der Übertragung der Kraft von der Antriebstrommel 30 auf das Fördererband mit der Zeit immer auftretende Verschleiß wird auf diese Weise auf die der Bewegungsrichtung abgewandte Seite der Kratzer 1,2 und 3 gelegt und von den Zugmitteln 6,7,8,9,10 beziehungsweise 22,23,24, 25 ferngehalten, wodurch sich eine erheblich längere Lebensdauer und vor allen Dingen weniger Zugmittelrisse ergeben, die im untertägigen Bergbau zu erheblichen Stillstandszeiten und Förderausfällen führen, insbeson-

dere wenn sie im Fördereruntertrum auftreten.

In Fig. 8 ist ein Querschnitt durch die Antriebstrommel 30 gezeichnet, bei dem die Kratzer 1,2 und 3 mit ihren der Bewegungsrichtung abgewandten Seiten an den Antriebszähnen 34,37,41 anliegen und der Kratzer 1a gerade in die Antriebstrommel 30 einläuft.

Fig. 9 entspricht der in Fig. 8 gezeigten Darstellung, lediglich mit dem Unterschied, daß in Fig. 9 der Rückwärtslauf gezeigt wird.

In Fig. 10 ist der Ausschnitt einer Seitenansicht der Antriebstrommel 30 dargestellt, wobei die zur Einleitung der Kraft in das Fördererband beziehungsweise zur Kraftübertragung auf die Kratzer 1,2 und 3 dienenden Antriebszähne 45 federnd in der Antriebstrommel 30 gelagert sind. Diese Federung hat den Zweck, Abstandsänderungen zwischen den Kratzern 1,2 und 3 im Fördererband auszugleichen, die sich bei längerer Betriebszeit trotz hinreichend bemessener Sicherheit in den Zugmitteln durch bleibende Längung ergeben könnten und zu "Teilungsfehlern" im Kraftübertragungssystem führen würden. Teilungsfehler würden den genauen, optimierten gleitreibungsarmen Einlauf von Kratzer und Antriebszahn verändern und zu erhöhtem Verschleiß an den Antriebszähnen führen. Im einzelnen wird die teilungsfehlerausgleichende federnde Beweglichkeit der Zähne 45 dadurch erreicht, daß diese in Ausnehmungen 46 der Antriebstrommel 30 beweglich eingelassen und durch Arretierungen 47 am Herausfallen gehindert sind. Auf der der Hauptbewegungsrichtung abgewandten Seite der Zähne 45 ist eine Feder 48 in einer dafür vorgesehenen Bohrung 49 angeordnet, die das Bewegungsspiel und somit geringfügige Veränderungen des Teilungsmaßes und der Federkraft ermöglicht.



In Fig. 11 ist ein aus einem Oberteil 50 und einem Unterteil 51 bestehender Verbindungskratzer 52 dargestellt, wobei das Oberteil 50 Nocken 53 und 54 und das Unterteil 51 Nocken 55 und 56 hat, die einander gegenüberliegend angeordnet sind. In diese Nocken 53, 54, 55, 56 sind die Endglieder 57 und 58 kurzer Kettenstränge 59 und 60 eingehängt. Desweiteren ist eine besondere Kette dargestellt, die abwechselnd aus horizontal angeordneten langen Kettengliedern 57, 61 und aus vertikal angeordneten kurzen Kettengliedern 62, 63 besteht.

In Fig. 12 ist ein Querschnitt durch zwei benachbarte Kratzer 1 und 2 mit Nocken 64 und 65 bzw. 66 und 67 dargestellt. Hierbei ist um die gegenüberliegenden Nocken 65 und 66 der Kratzer 1 und 2 ein endloses Seil 68 gelegt. Das gleiche gilt für die Nocken 64 und 67, um die ebenfalls Seile 69 und 70 gelegt sind.

In Fig. 13 sind zwei andere Verbindungsarten gezeigt. Um den Nocken 65 des Kratzers 1 ist ein Seil 71 mit seinem Seilende 72 gelegt und mittels einer Seilverbindung 73, 74 befestigt. Auf der linken Seite der Fig. 13 ist ein Seil 75 mittels der Seilbefestigungen 76 und 77 mit dem Kratzer 1 verbunden.

In Fig. 14 ist die Gesamtansicht eines Antriebsrahmens 78 dargestellt, bei dem die Kraftübertragung anders als bei den vorstehend beschriebenen Ausführungen über ein Antriebskettenband 79 erfolgt. Anstelle der Antriebstrommel 30 ist eine Umlenktrommel 80 angeordnet, die über Elemente zur Umlenkung des Fördererbandes 1, 2, 3, 6-10 oder der Seile 22-25 verfügt. Die Antriebskraft wird durch Mitnehmerzähne 81 des Antriebskettenbandes 79 aufgebracht, die über eine dem Trommelabstand des Antriebskettenbandes 79 entsprechende Länge in das Fördererband 1, 2, 3, 6-10, 22-25 eingreifen und die Kraft



unmittelbar auf die Kratzer 1,2 und 3 übertragen. Durch diese auf einer Geraden erfolgende Kraftübertragung ergeben sich besonders gute Einlauf- und Berührungsverhältnisse. Das Antriebskettenband 79 liegt im in Fig. 14 dargestellten Ausführungsbeispiel innen, es kann aber auch in nicht dargestellter Weise von außen auf das Fördererband 1,2,3,6-10,22-25 einwirken.

Fig. 15 zeigt eine mögliche Ausführungsform der Förderrinne, die beispielsweise zwischen einer kohlenstoßseitig angeordneten Walzenladerführung 82 und einer Seitenbracke 83 mit Schrämkabelführung angeordnet ist. Die Rinne besteht nur noch aus einem Rinnenboden 84, Oberführungswinkeln 85 und 86 sowie Unterführungswinkeln 87 und 88, die ein Entgleisen des Fördererbandes 1,2,3,6-10,22-25a im Ober- beziehungsweise Untertrum in Sätteln oder Mulden verhindern. Im in Fig. 15 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Fördererband mit Seilen und einem Kratzer gemäß Fig. 6 dargestellt. Desweiteren ist zwischen den Anbauteilen 82 und 83 am Liegenden ein Verbindungsblech 89 angeordnet. Anstelle des Verbindungsbleches 89 können auch entsprechende Verbindungslaschen benutzt werden. Hierdurch erhöht sich die Stabilität der Förderrinne erheblich.

- 27 -
Leerseite

3235471

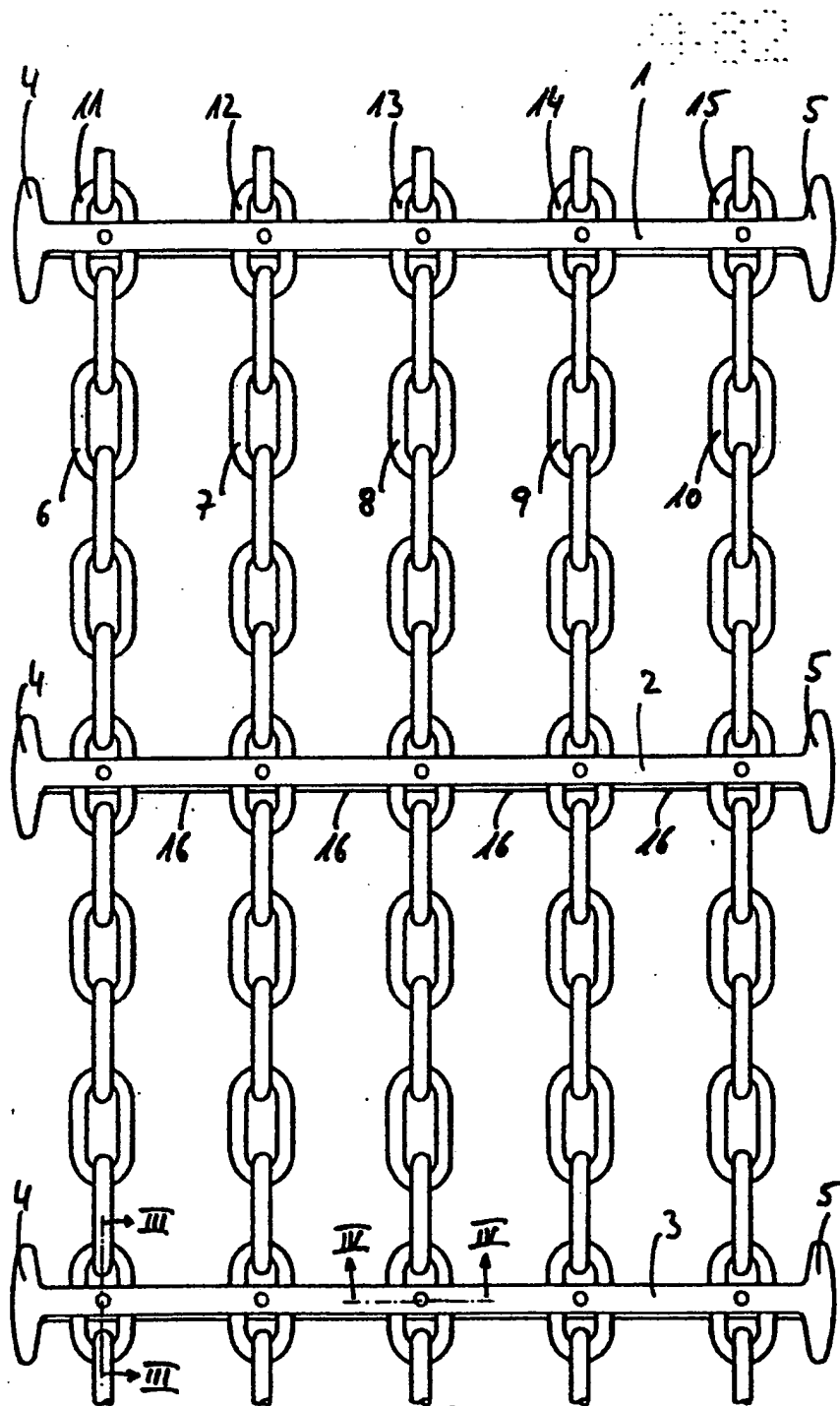
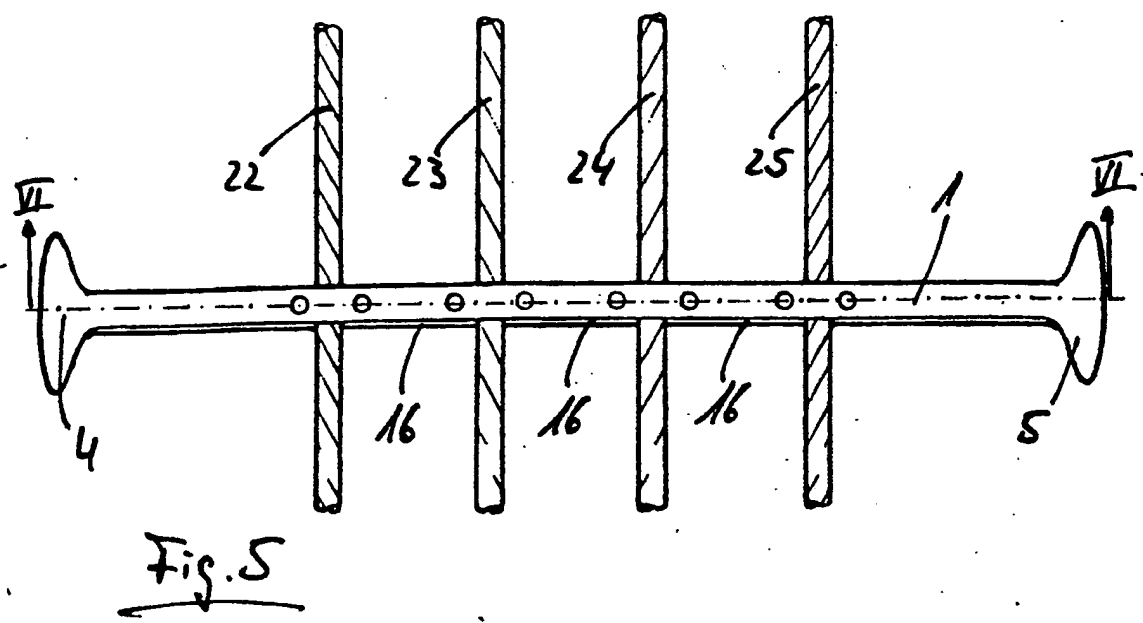
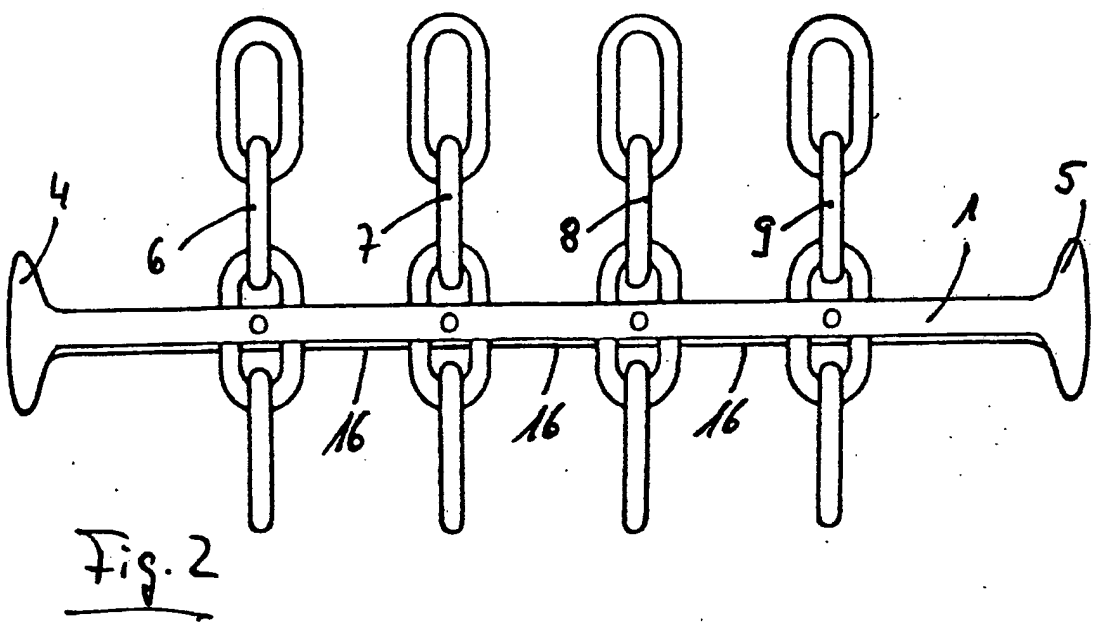
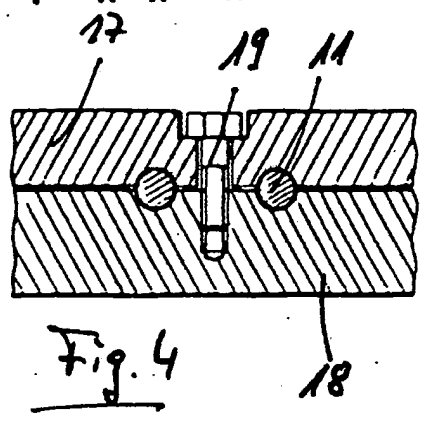
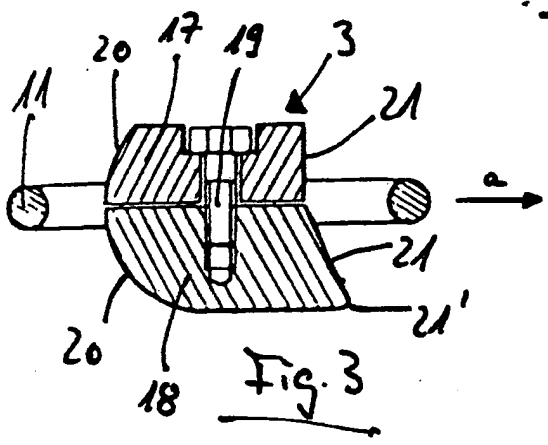
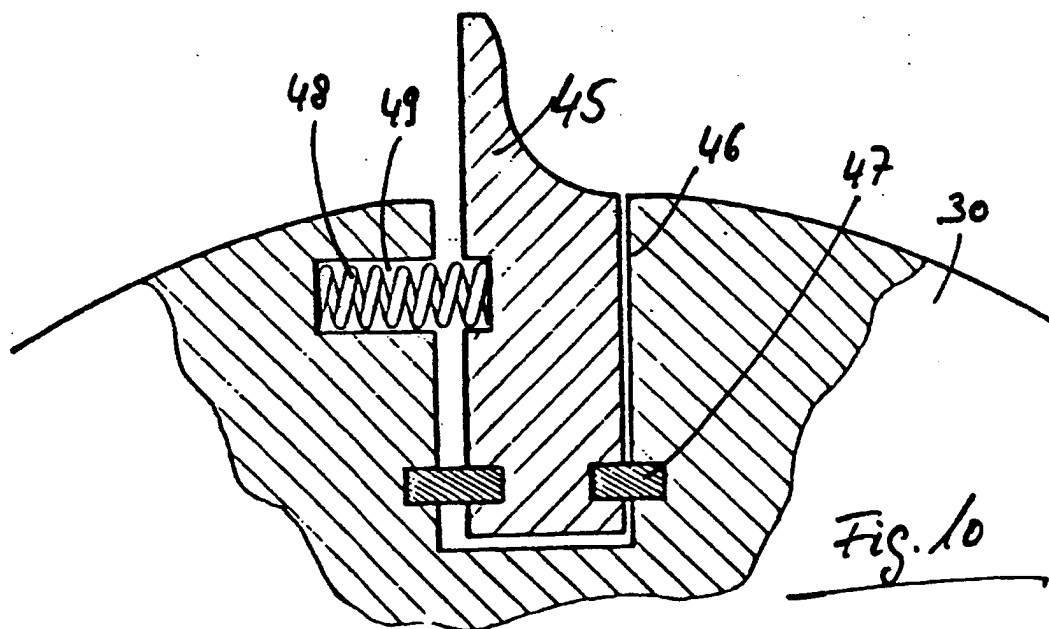
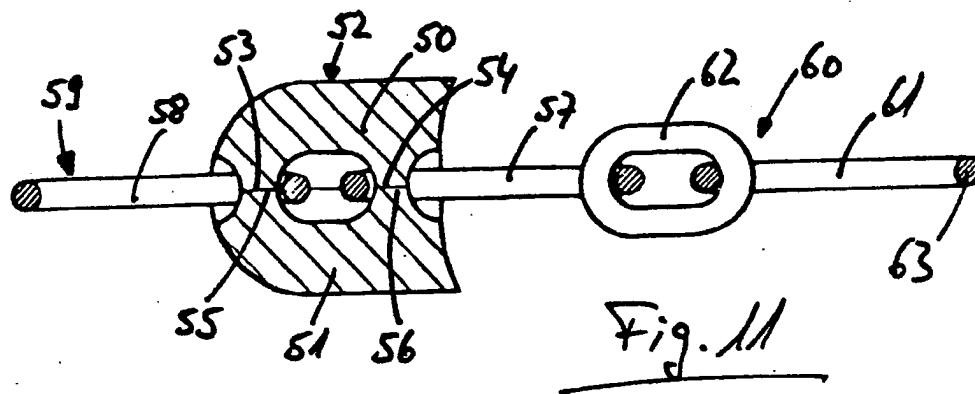
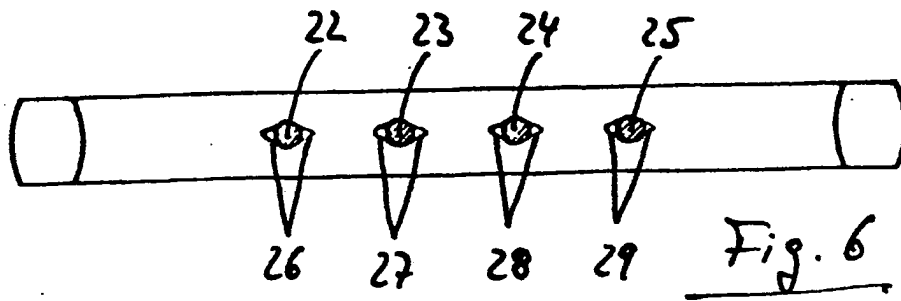


Fig. 1





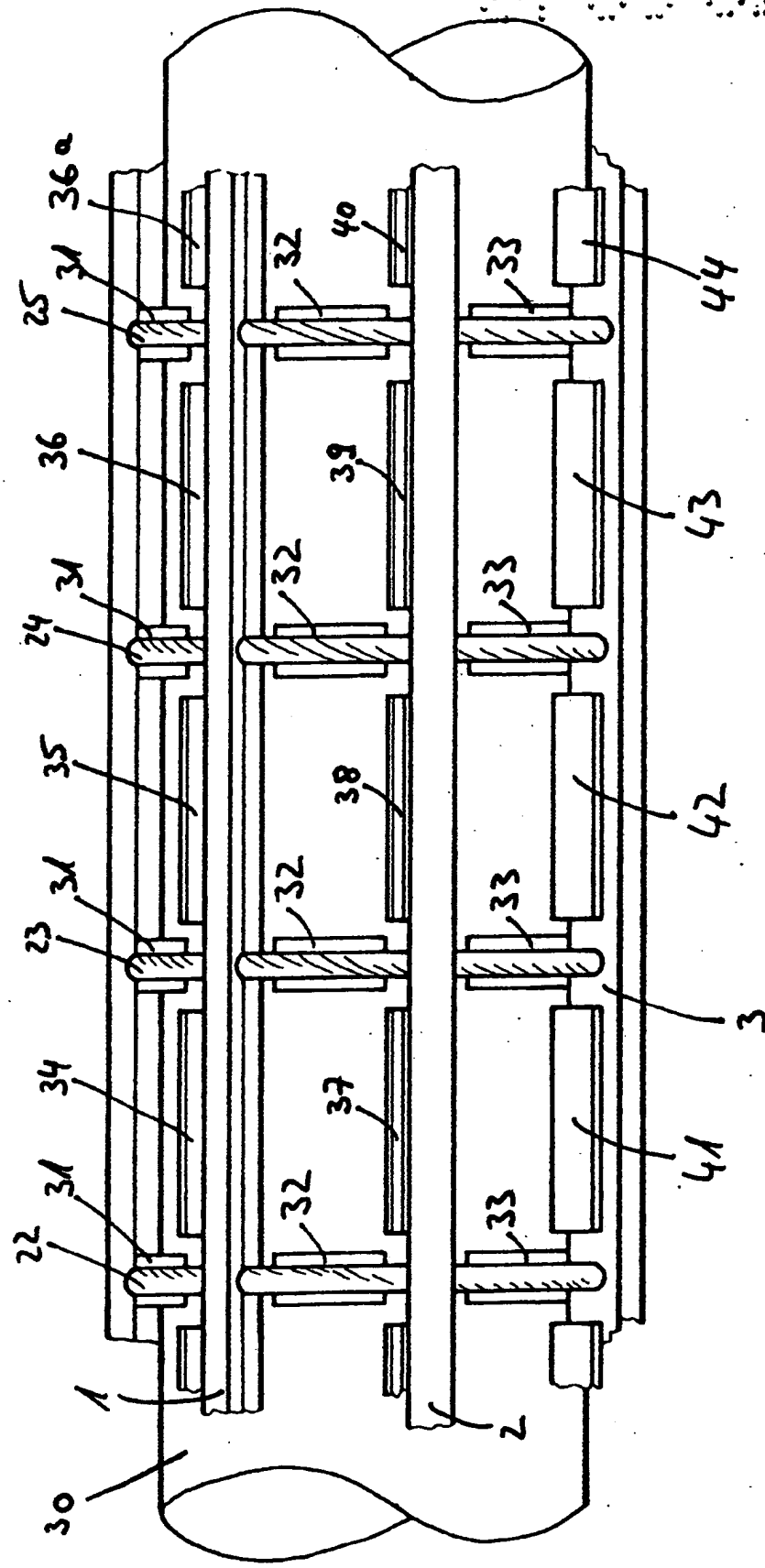


Fig. 7

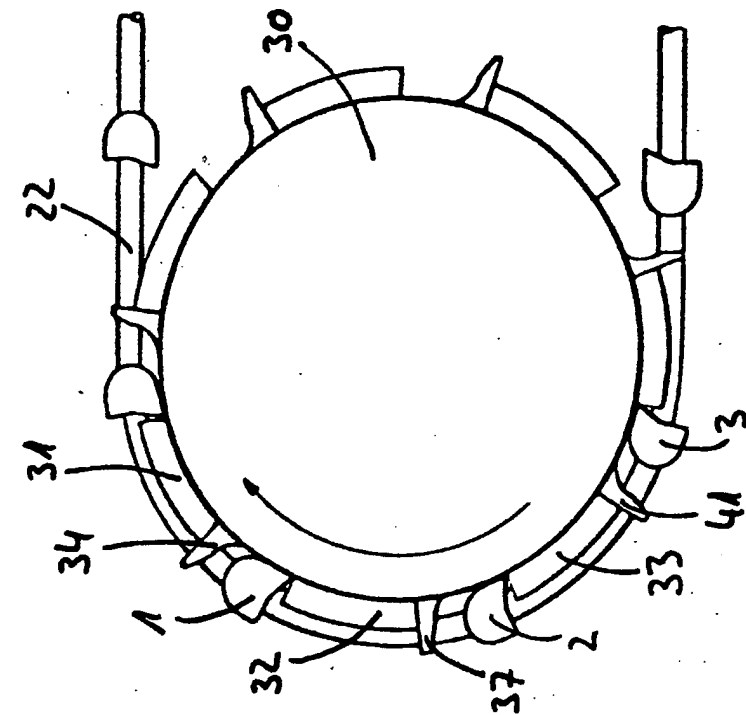


Fig. 8

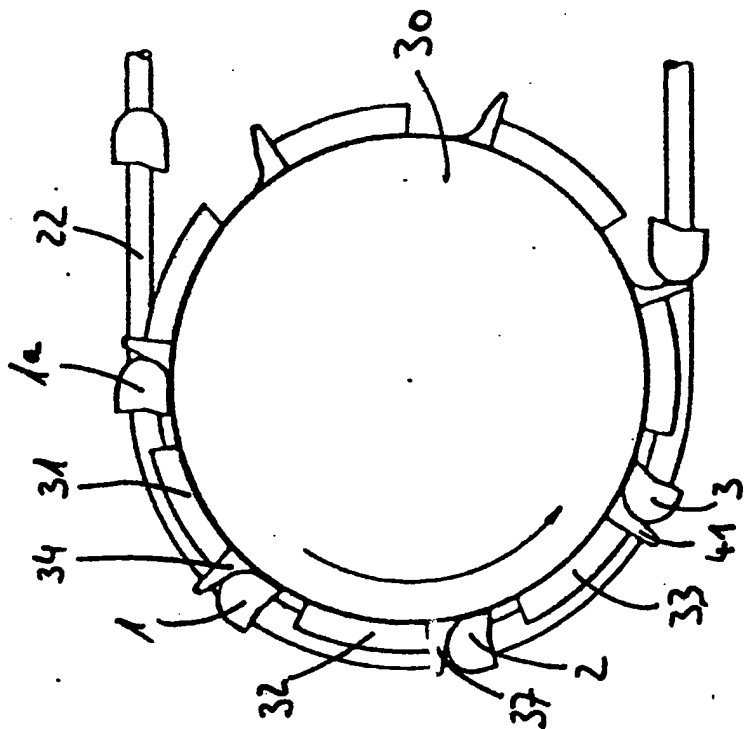


Fig. 9

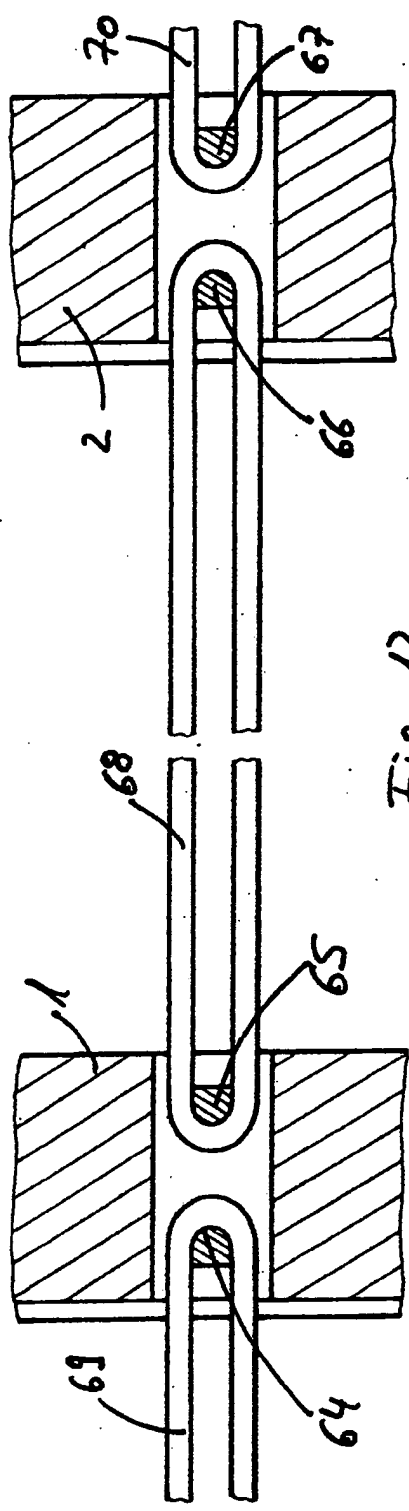


Fig. 12

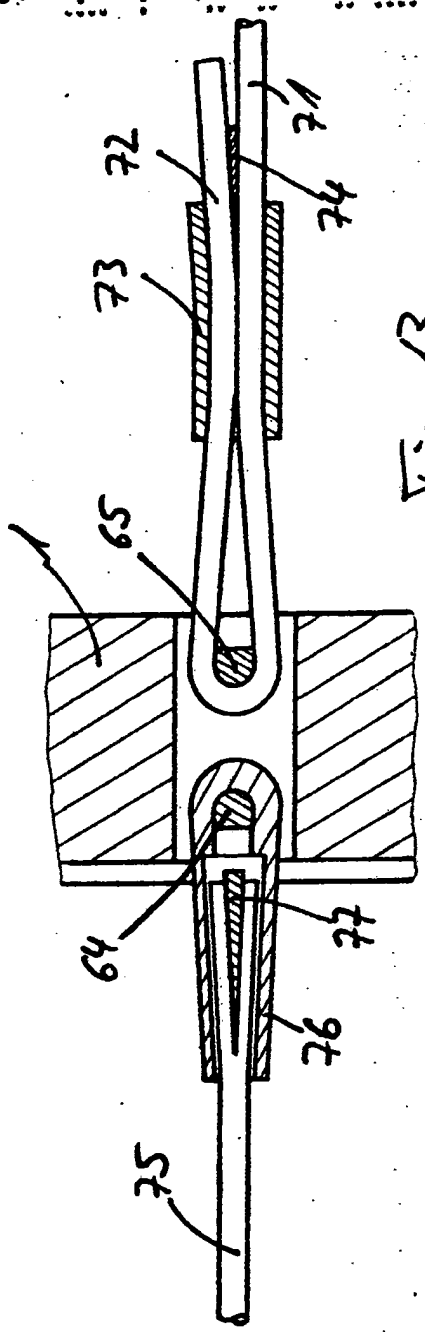


Fig. 13

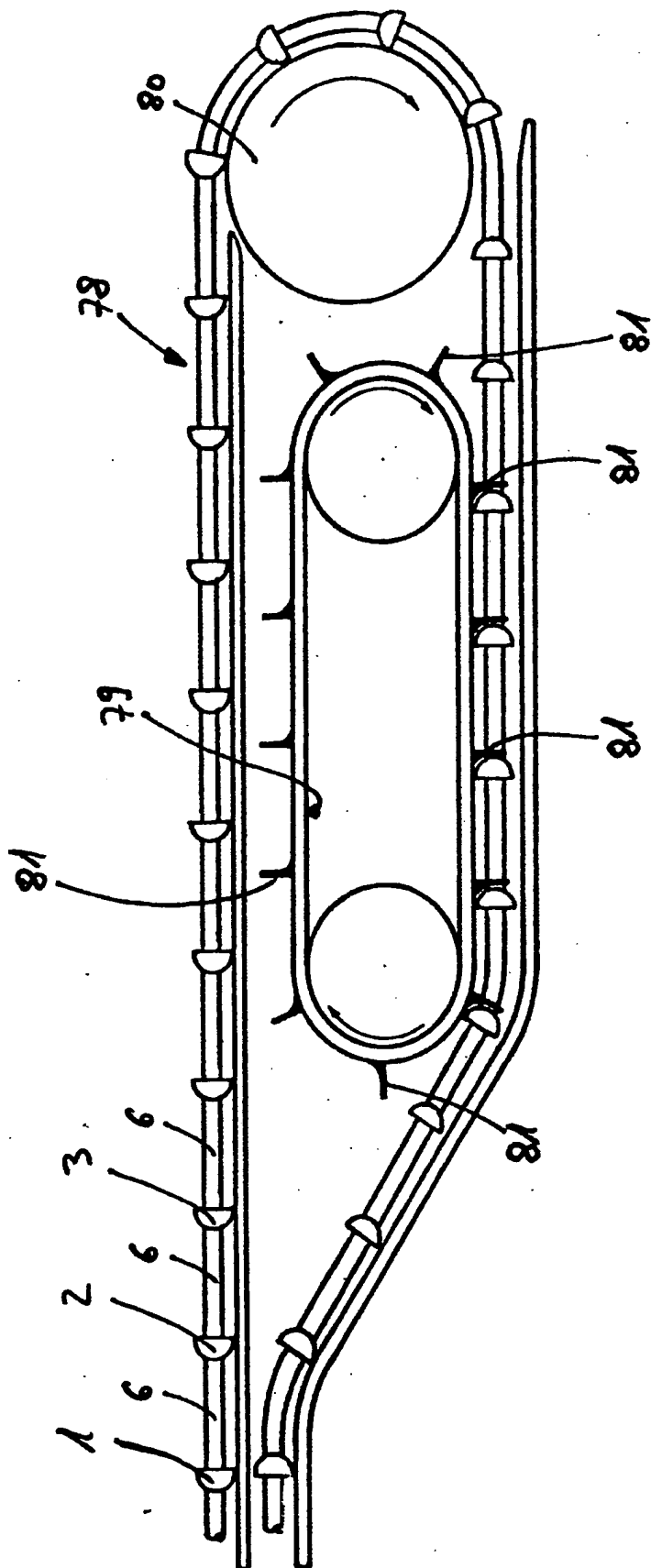


Fig. 14

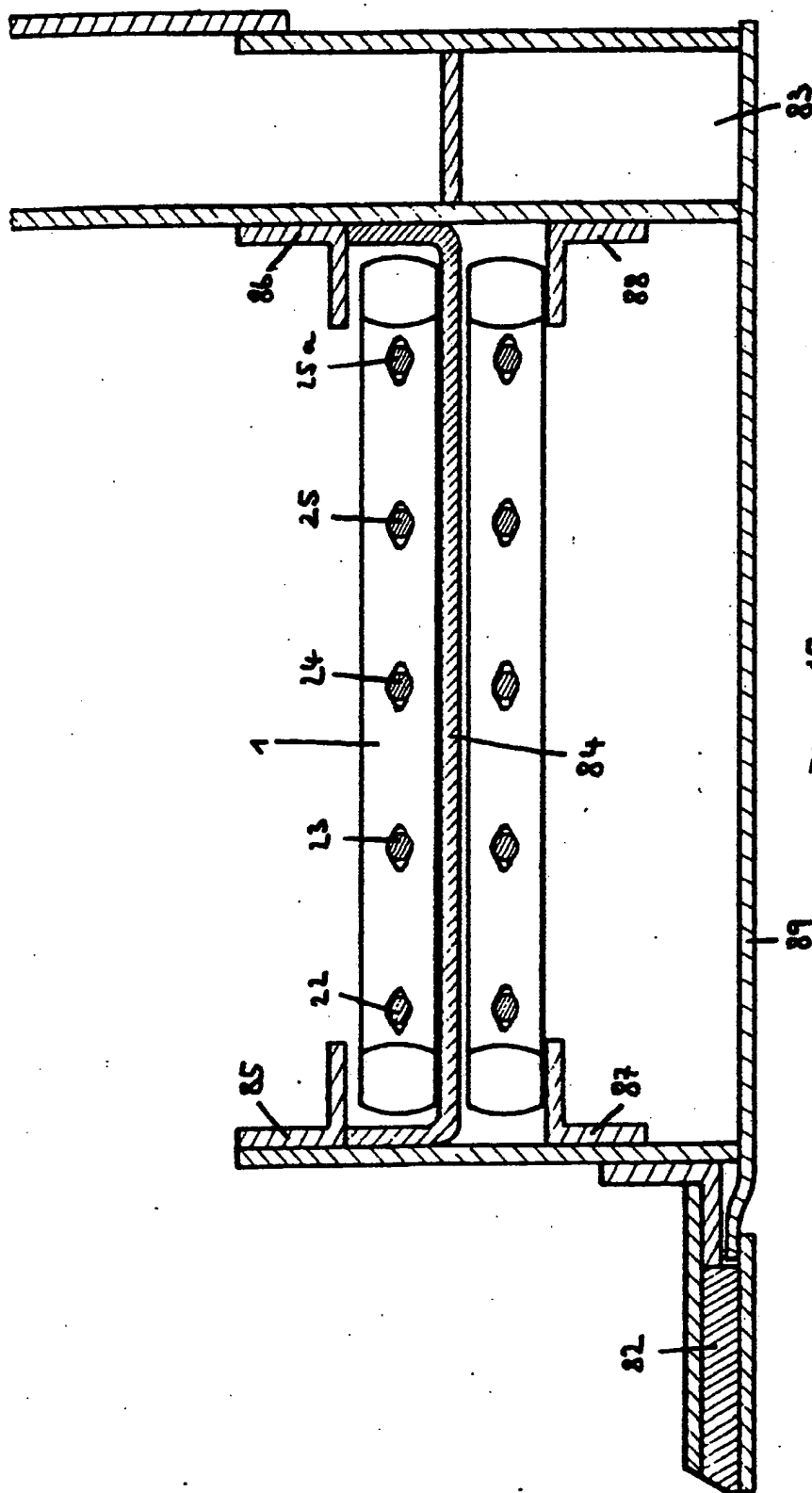


Fig. 15